

İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
UYGULAMALI BİLİMLER FAKÜLTESİ
HAVACILIK ELEKTRİK VE ELEKTRONİĞİ BÖLÜMÜ

TEMEL ELEKTRİK I

HEE 101

DOÇ. DR. İNDRİT MYDERRİZİ

III

ÖZET

- Elektrostatik Çekim ve İtme Yasaları
 - Elektriklenme
- Elektrik Alanı
 - Elektrik Alan Kuvvet Çizgileri
 - Elektrik Alanı ve Alan Şiddeti
- Elektrik Potansiyeli
- Elektrik Yüğü ve Kulon Kanunu
- Katı Maddelerdeki, Sıvılardaki, Gazlardaki ve Vakumdaki Elektrik İletimi

1

TEMEL ELEKTRİK I

Elektriklenme

Sürtme ile Elektriklenme: Elektriklenme özelliğine sahip iki cisim birbirine sürtülecek olursa cisimlerden biri pozitif, diğeri de negatif elektrik yükü ile yüklenir. Bu şekilde cisimlerin elektrik yükü kazanmalarına sürtme ile elektriklenme denir.

Bir cam çubuk yünlü bir kumaşa sürtüldüğünde elektriklenir. Sürtünme esnasında cam çubuk bir miktar elektron kaybeder. Elektron kaybeden cam pozitif elektrik yükü ile, elektrik kazanan yünlü kumaş ise negatif elektrik yükü ile yüklenir. Cam çubuğun elektrikleştiği küçük cisimleri çekmesinden anlaşılır. Elektron alan ve elektron veren iki cisim birbirine sürtülürse elektron alan cisim negatif, elektron veren ise pozitif elektrik yükü ile yüklenmiş olur. Bu şekildeki elektriklenmeye sürtünme ile elektriklenme denir.

Sürtünme ile elektriklenmede cisimler dışarıdan yük almaz. Yalnızca cisimlerin birinden diğerine yük geçişi olur.

2

TEMEL ELEKTRİK I

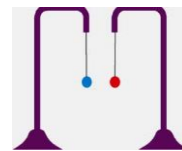
Aşağıda sürtme sonucu elektriklenen cisimler arasındaki itme ve çekme ilişkisi açıklanmıştır.

Nötr (yüksüz) cisimler birbirini çekme ya da itme özelliği göstermez.

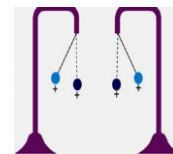
İki farklı elektrik yükü vardır. Bunlar pozitif ve negatif elektrik yükleridir. Cam çubuk bir kumaş parçasına sürtülmek suretiyle pozitif yükle, ebonit çubuk ise kumaş parçasına sürtülerek negatif elektrik yükü ile yüklenir.

Aynı yüklü cisimler birbirlerini iter. Kürelerin her ikisi de pozitif elektrik yükü ile yüklenmiştir. Bunun sonucunda da aynı yüklü küreler birbirlerini itmiştir.

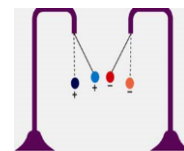
Zıt yüklü cisimler birbirlerini çekerler. Ebonit çubuk (–) yükle, cam çubuk da (+) yükle yüklenmiştir. Bu iki cisim birbirine yaklaştırıldığında birbirini çektiği görülür.



Nötr cisimler



Aynı yüklü cisimler

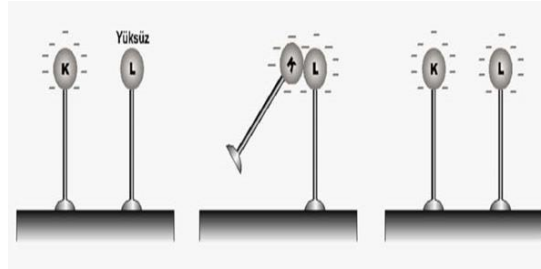


Zıt yüklü cisimler

3

TEMEL ELEKTRİK I

Dokunma ile Elektriklenme: Elektrik yüklü bir cisim, yüksüz (nötr) bir cisme dokundurulacak olursa onu aynı cins elektrik yükü ile yükler. Bu şekildeki elektriklenmeye dokunma ile elektriklenme denir. Yüklü bir cisim yüksüz bir cisme dokundurulduğunda toplam yük, cisimlerin dış yüzeyleri ile orantılı olacak şekilde paylaşılır. Birbirine dokundurulan cisimler eğer eşit yarıçaplı küreler ise toplam yük eşit olarak küreler arasında paylaşılır. Kürelerin yarıçapları farklı ise yarıçapları ile orantılı olacak şekilde yükler küreler arasında dağılır.

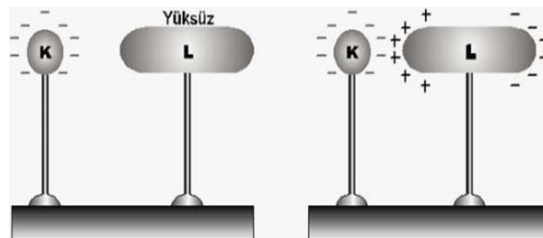


Dokunma ile elektriklenme

4

TEMEL ELEKTRİK I

Etki ile Elektriklenme: Statik elektrik yüküne sahip bir küreye yüksüz bir çubuk yaklaştırıldığında, nötr çubuğun yüklü cisme bakan yüzeyi küreyle zıt yönde, diğer yüzeyi ise yüklü cisimle aynı yönde elektriklenir. Bu tür elektriklenmeye etki ile elektriklenme denir. Yüksüz metal küre K küresine yaklaştırılacak olursa metal çubuğun sol tarafındaki eksi yükler küre tarafından çubuğun sağ tarafına itilir. Metal çubuğun sol tarafında ise pozitif yükler birikir.



Etki ile elektriklenme

5

TEMEL ELEKTRİK I

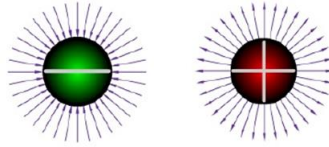
Elektrik Alanı

Elektrik yüklerinin etkisini gösterdiği alanlar, elektrik alanı olarak adlandırılır. Elektrik alanı içerisindeki yüklü cisimlere elektrik alanı tarafından bir kuvvet uygulanır, ancak bu kuvvet gözle görülemez, sadece etkileri görülebilir. Elektrik alanının bir değeri, yönü ve doğrultusu vardır. Bu nedenle elektrik alanı vektörel bir büyüklüktür.

Elektrik Alan Kuvvet Çizgileri

Elektrik alanının yüklü cisimlere uyguladığı kuvvet, kuvvet çizgileri ile temsil edilir. Elektrik kuvvet çizgilerinin özellikleri aşağıdaki gibidir:

- ✓ Pozitif yükte kuvvet çizgileri yükten dışarıya doğru, negatif yükte ise içeriye doğrudur.
- ✓ Kuvvet çizgileri birbirlerini kesmezler.
- ✓ Kuvvet çizgileri girdikleri ve çıktıkları yüzeylere diktirler.

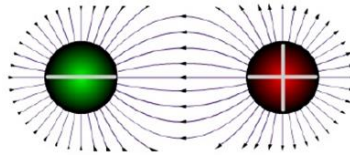


Negatif ve pozitif yüklerde elektrik alan kuvvet çizgileri

6

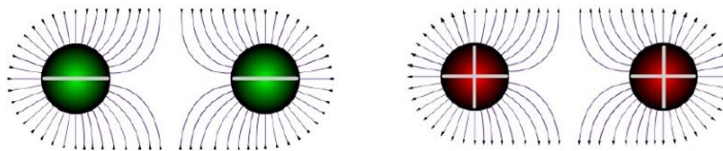
TEMEL ELEKTRİK I

Zıt yüklerin kuvvet çizgileri arasında bir çekim kuvveti vardır. Kuvvet çizgilerinin yönü, pozitif yüklü cisimden negatif yüklü cisme doğrudur.



Zıt yüklerde elektrik alan kuvvet çizgilerinin durumu

Aynı cinsteki yüklerin kuvvet çizgileri arasında bir itme kuvveti vardır.



Negatif ve pozitif yüklerde elektrik alan kuvvet çizgileri

7

TEMEL ELEKTRİK I

Elektrik Alanı ve Alan Şiddeti

Elektrik alan şiddeti, elektrik alanının büyüklüğünü (değerini) ifade eder ve E harfi ile gösterilir. Elektrik alanı içerisindeki bir noktanın alan şiddetinin değeri, o noktada bulunduğu varsayılan birim pozitif yüke etkiyen kuvvet miktarı olarak bilinir.

Başka bir deyişle pozitif birim yüke (q) etkiyen elektrostatik kuvvete (F) elektrik alanı denir. Elektrik alanı vektörel bir büyüklüktür ve kuvvet çizgileri ile gösterilir.

$$\text{Elektrik alan (N/C veya V/m)} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad \begin{array}{l} \text{Elektrik kuvveti (Newton)} \\ \text{Yük (Coulomb)} \end{array}$$

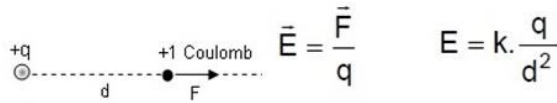
E : Elektrik alan şiddeti V/m

F : Yüklere arasındaki kuvvet (Newton-N)

q : Elektrik yükü (Kulon-C)

8

TEMEL ELEKTRİK I



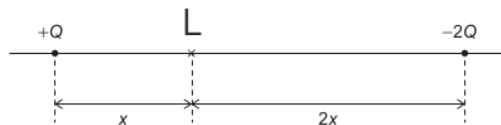
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad E = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

BİRİM TABLOSU

Elektrik yükü	sabit	Uzaklık	Kuvvet	Elektrik alanı
q	k	d	F	E
C	$\frac{Nm^2}{C^2}$	m	N	N / C

k' nın sayısal değeri de $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ dir.

Örnek-1: Şekilde aralarında 3x mesafe olacak biçimde noktasal +Q ve -2Q yükleri sabitlenmiştir. +Q yükünden x, -2Q yükünden 2x uzaklıktaki L noktasındaki bileşke elektrik alanın yönü ve büyüklüğü nedir?



9

TEMEL ELEKTRİK I

+Q yükü L noktasında sağa doğru (+x yönünde) elektrik alan oluşturur. -2Q yükünün de L noktasında oluşturduğu elektrik alan sağa (+x yönüne) doğrudur.

$$E_{+Q} = k \frac{+Q}{x^2}$$

$$E_{-2Q} = k \frac{2Q}{(2x)^2} = k \frac{2Q}{4x^2} = k \frac{Q}{2x^2}$$

Bir boyutta aynı yöne doğru olan iki vektör toplanır:

$$E_{net} = k \frac{Q}{x^2} + k \frac{Q}{2x^2} = \frac{3kQ}{2x^2}$$

10

TEMEL ELEKTRİK I

Örnek-2: Şekilde aralarındaki mesafe d olan noktasal +Q ve +4Q yükleri sabitlenmiştir. Bu iki yükün net elektrik alanı nerede sıfır olur?

Elektrik alan bu iki yükün arasında bir noktada sıfır olabilir. Bu noktanın +Q'dan uzaklığı x olsun. Bu noktada +Q'nun elektrik alanı sola doğru +4Q'nunki sağa doğru olacak ve büyüklükleri tam birbirine eşit olmalı ve birbirlerini götürmeli. Vektör toplamı yapınca sonuç sıfır olacak.

$$E_{+Q} = E_{+4Q}$$

$$E_{+Q} = k \frac{Q}{x^2}$$

4Q'nun x noktasına uzaklığı (d-x) olmalı

$$E_{+4Q} = k \frac{4Q}{(d-x)^2}$$

$$k \frac{Q}{x^2} = k \frac{4Q}{(d-x)^2}$$

$$\sqrt{(d-x)^2} = \sqrt{4x^2}$$

$$(d-x)^2 = 4x^2$$

$$d-x = 2x$$

$$d = 3x; x = \frac{d}{3}$$

11

TEMEL ELEKTRİK I

Elektrik Potansiyeli

Yükü bir cisim bir elektrik potansiyeline sahiptir. Elektrik potansiyeli olan bir cisim, potansiyelinin miktarına bağlı olarak çevresine bir elektrik alanı uygular.

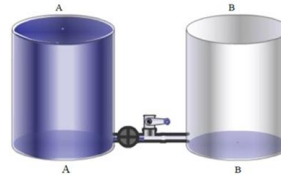
Potansiyel ve Gerilim

Elektrik potansiyeli, bir elektrik alanının etkisindeki bir noktanın sahip olduğu elektrik yükü miktarına denir. U veya V harfi ile gösterilir ve birimi Volt (V) tur. Potansiyel fark ya da gerilim ise bir noktanın ya da bir cismin yükünün başka bir nokta ya da cismin yüküyle olan farkına denir ve birimi V'tur.

Benzetme ile sıvının davranışından yola çıkarak elektrik potansiyeli ve potansiyel farkını (gerilim) açıklanması:

Şekilde eşit hacimli iki varil görülmektedir. A varili sıvı ile dolu olduğuna göre bir potansiyele sahiptir. B varili ise boştur ve potansiyeli sıfırdır. Bu durumda varilleri birleştiren vana açılırsa A varilinden B variline sıvı akmaya başlayacaktır.

Büyük potansiyelden küçük olana doğru bir transfer gerçekleşir.



Vana kapalı iken dolu ve boş kapların durumu

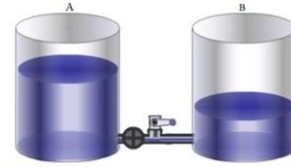
12

TEMEL ELEKTRİK I

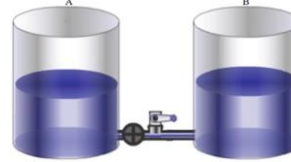
Şekilde A varilinden B variline bir miktar sıvı transferi gerçekleştirildikten sonra vana kapatılmıştır. Vana tekrar açılırsa ne olacak? B varili bir potansiyel kazanmış A ise potansiyel kaybetmiştir. Ancak A varilinin potansiyeli hala B varilinden büyük olduğu için A'dan B'ye sıvı transferi devam edecektir.

Vana tekrar açılıns ve şekildeki gibi varillerdeki sıvı seviyeleri eşitlenene kadar açık kalsın. Bu durumda vana hala açıkken sıvı akışı devam eder mi?

Şekilde sıvı seviyeleri (potansiyelleri) eşitlendiği için artık bir sıvı transferin söz konusu olmaz.



Vana kapalı iken dolu ve boş kapların durumu



Kapların eşitlenme durumu

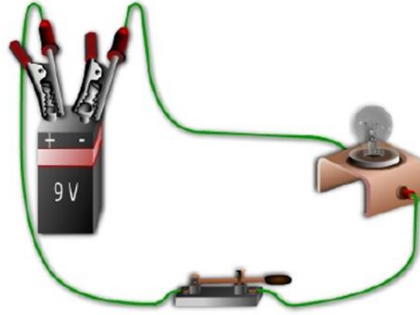
Son durumda A ve B varillerinin her birinin bir potansiyeli vardır, ancak sıvı akışının olabilmesi için bu potansiyellerden (sıvının kap içerisindeki yüksekliği) birinin diğerinden daha az ya da daha çok olması yani aralarında bir yükseklik farkının (potansiyel fark) olması gerekir.

Bu yükseklik farkı elektrik yüklerinde neye karşılık gelmektedir? Potansiyel farka, başka bir deyişle gerilime karşılık gelmektedir.

13

TEMEL ELEKTRİK I

Şekilde, anahtar kapalı olduğu halde devrenin neden çalışmadığını cevaplayabilir misiniz? Eğer lambada, anahtarda ve kablolarda bir sorun yoksa lambanın yanmama nedeni elbette ki pildir. Pil bitmiştir ve artık devreden akım geçirememektedir. Başka bir deyişle pilde potansiyel fark kalmamış ve elektron akışı durmuştur.



Pil ile beslenen kapalı bir devre

14

TEMEL ELEKTRİK I

Elektriksel Potansiyel ve Noktasal Yüklerin Oluşturduğu Potansiyel Enerji

Bir noktasal yükün kendisinden herhangi bir r uzaklıkta oluşturduğu potansiyel

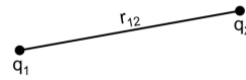
$$V = \frac{k q}{r}$$

İki veya daha fazla yükün bir noktada (P) oluşturduğu elektriksel potansiyel üst üste binme ilkesi uygulanarak elde edilir.

$$V_P = k \sum_i \frac{q_i}{r_i}$$

İki yüklü parçacık sisteminin potansiyel enerjisi

$$U = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}}$$



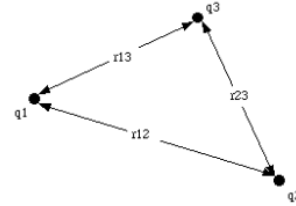
Yükler aynı işaretli ise U pozitif olur. İki yükten birini diğerinin yanına getirmek için sistemin üzerine pozitif bir iş yapılmalıdır.

15

TEMEL ELEKTRİK I

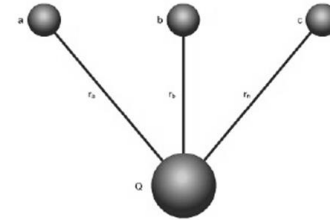
Sistemde ikiden fazla yük varsa, toplam potansiyel enerji her bir yük çifti için ayrı ayrı hesaplanıp sonuçlar cebirsel olarak toplanır.

$$U = k \left(\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right)$$



Örnek-1: Şekilde $r_b < r_a = r_c$ olduğuna göre a ve c noktalarının potansiyelleri eşit, b noktasının potansiyeli ise onlardan büyüktür. a ve b noktaları arasındaki potansiyel farkını bulun.

$$U_{ab} = U_a - U_b = kQ \left(\frac{1}{r_a} - \frac{1}{r_b} \right)$$



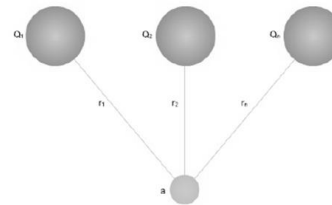
Bir noktaya etki eden farklı yükler

16

TEMEL ELEKTRİK I

Örnek-2: Şekilde farklı yüklerin etkisindeki bir a noktası görülmektedir. a noktasının potansiyelini hesaplayın.

$$U_a = k \frac{Q_1}{r_1} + k \frac{Q_2}{r_2} + k \frac{Q_n}{r_n}$$



Bir noktaya etki eden farklı yükler

Şimşek ve Yıldırım

Şimşek, bulutlar arasında gerçekleşen yükdeşarjlarına, yıldırım ise yer ile bulutlar arasında gerçekleşen yükdeşarjlarına denir. Bulutların elektrik yükleri ile yüklendiği konusu için yaygın kanı bulutlardaki su taneciklerinin birbirleriyle ve havayla sürtünmeleri sonucu yüklendikleri şeklindedir.

Bulutlar yüklenmesi iletkenlik, yalıtkanlık ve potansiyel farkı konuları ile açıklanır. İletkenler elektrik akımını iletirler. Yalıtkanlar ise iletmezler, ancak yüksek gerilimlerde (potansiyel fark) yalıtkanlık kalitesine bağlı olarak yalıtkanlar da elektrik akımını iletirler. Bu durum yalıtkanların delinmesi olarak adlandırılır.

17

TEMEL ELEKTRİK I

Yağmurlu bir havayı düşündüğünüzde hava normalde yalıtkan olmasına rağmen yağmur suyundaki iyonlar vasıtasıyla kısmen iletken olur. Buna yer ile bulutlar arasındaki yüksek potansiyel farkı (yük farkı) da eklenince oluşan elektrik alanı doğrultusunda havanın bir kısmı bir koridor boyunca delinir ve yük deşarjına engel olamaz. Basit iki bulut için birinin yükü pozitif ve diğerinin yükü de negatif olsun. Bu iki bulut arasındaki yük dengesinin sağlanabilmesi için iki yük arasında yük transferinin olması gerekir. Bunun için de iki bulut yükü arasındaki potansiyel farkın aradaki mesafeye ve yalıtkanlığa rağmen transferi gerçekleştirecek büyüklükte olması gerekmektedir. İki bulut yükü arasındaki potansiyel fark bu düzeye ulaşınca şimşek olarak tarif edilen olay gerçekleşir. Yani bulut yükleri arasında bir yük akışı (deşarjı) oluşur ve akan bu yük kütlesinin miktarı büyük olduğu için kilometrelerce öteden görülebilen kıvılcımlar ortaya çıkar.

Yıldırım da aynen şimşek gibidir. Burada da bir yük deşarjı söz konusudur. Tek fark, bu deşarj, buluttan buluta değil, buluttan yere ya da yerden buluta doğrudur.



Şimşek ve yıldırım

18

TEMEL ELEKTRİK I

Elektrik Yüğü

Bir atomda proton ve elektron sayıları birbirine eşitse bu atoma nötr atom denir. Atomların yüklenmesi atoma elektron verilmesi veya atomdan elektron alınması ile gerçekleşir. Başka bir deyişle elektron sayıları ile proton sayıları arasında sayısal bir fark varsa bu madde elektriksel olarak yüklü bir maddedir.

- madde atomları elektron kaybetmişlerse pozitif (+) yüklü, ve pozitif (+) iyon durumuna geçmiş,
- madde atomları elektron kazanmışlarsa negatif (-) yüklü, ve negatif (-) iyon durumuna geçmiş.

Elektrik yükü, Q ya da q harfleri ile gösterilir. Elektrik yükünün birimi ise Kulon (Coulomb) dur ve C ile gösterilir.

Atomun ana parçacıkları	Kütlesi (kg)	Elektriksel Yüğü (Coulomb)
Elektron	9.109×10^{-31}	$- 1.602 \times 10^{-19}$
Proton	1.673×10^{-27}	$+ 1.602 \times 10^{-19}$
Nötron	1.675×10^{-27}	0 (yüksüz)

19

TEMEL ELEKTRİK I

Coulomb (Kulon) Kanunu

İki cisimden birinin yükü diğerinden farklıysa yani biri pozitif yüklüyken diğeri negatif yüklüyse bu iki cisim arasında çekme kuvveti vardır. İki cisimden ikisinin yükü de aynıysa yani ikisi de pozitif ya da ikisi de negatif yüklüyse iki cisim arasında bir itme söz konusu olur.

Kulon Kanunu, cisimlerin elektriksel yüklerinin birbirlerine etkisini tanımlar ve açıklar. Buna göre:

- ✓ Elektrik yükleri arasında bir itme ya da çekme kuvveti vardır.
- ✓ Pozitif ve negatif olmak üzere iki cins elektrik yükü vardır. Aynı yükler arasında bir itme kuvveti, farklı cins yükler arasında ise bir çekim kuvveti mevcuttur.
- ✓ Yükler arasındaki kuvvet, yükleri birleştiren hat doğrultusundadır.
- ✓ İki yük arasındaki kuvvet, yükler arasındaki mesafenin karesi ile ters orantılıdır.
- ✓ İki yük arasındaki kuvvet, yüklerin çarpımlarıyla doğru orantılıdır.
- ✓ Yükler arasındaki kuvvet, yüklerin bulunduğu ortamdan etkilenir.

Kulon Kanunu dikkate alındığında iki yük arasındaki kuvvet kısaca yüklerin cinsine ve miktarına, aralarındaki uzaklığa ve yüklerin bulunduğu ortama bağlıdır, denilebilir.

20

TEMEL ELEKTRİK I

Noktasal iki yük arasındaki itme veya çekme kuvveti, yüklerin çarpımıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır.

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{q_1q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad \text{Coulomb Yasası}$$

F : Yükler arasındaki kuvvet (Newton)

q_1, q_2 : Elektrik yükleri (Coulomb)

r : Yükler arası uzaklık (metre)

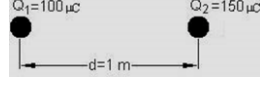
k : Kuvveti, uzaklığı ve yükleri ölçmekte kullanılan birimlere ve deney ortamına bağlı katsayıdır. Hava ve boşluk ortamında

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 = \text{Coulomb Sabiti}$$

21

TEMEL ELEKTRİK I

Örnek-1: Aralarında 1 metre uzaklık bulunan $120 \mu\text{C}$ ve $150 \mu\text{C}$ değerindeki iki yükün birbirlerine uyguladıkları kuvveti bulunuz (ortam hava ve sabiti $k=9 \times 10^9$).

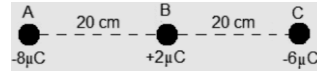


$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{120 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 162 \text{ N}$$

Örnek-2: $4 \times 10^{-7} \text{ C}$ olan Q_1 yükü ile yük değeri bilinmeyen Q_2 yükü arasındaki uzaklık 50 cm 'dir. Bu iki noktasal yük arasındaki çekme kuvveti $5 \times 10^{-5} \text{ Newton}$ olduğuna göre Q_2 yükünün değerini ve işaretini bulunuz (ortam havadır).

$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-5} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-7} \cdot Q_2}{0.5^2} \Rightarrow Q_2 = 3.4 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

Örnek-3: Şekildeki devrede A cismi üzerine etki eden toplam kuvveti bulunuz.



A yüküne, C yükü itme kuvveti; B yükü ise çekme kuvveti uygular. Çünkü aynı yükler birbirini iter, farklı yükler ise çeker.

$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} \Rightarrow F_{C-A} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{8 \cdot 10^{-6} \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{0.4^2} = 2.7 \text{ N}$$

$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2} \Rightarrow F_{B-A} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 8 \cdot 10^{-6}}{0.2^2} = 1.8 \text{ N}$$

İki kuvvetin yönleri birbirine zıt olduğu için toplam kuvvet F_C 'nin yönünde

$$F = F_C - F_B = 0.9 \text{ N olarak bulunur.}$$

22

TEMEL ELEKTRİK I

Katı Maddelerdeki, Sıvılardaki, Gazlardaki ve Vakumdaki Elektrik İletimi

Elektrik dört farklı şekillerde iletilebilir.

Bunlar;

1. Katı cisimlerde,
2. Sıvılarda,
3. Gazlarda,
4. Vakumda.

Katı Cisimlerde Elektrik İletimi: İletkene dışarıdan uygulanan bir etki (sıcaklık veya potansiyel fark) ile iletken içerisindeki serbest elektronlar bağlı bulundukları atomlardan kopar. Bunun sonucunda da komşu atomlar arasında elektron alışverişi başlar. Böylece tel içerisinde bir elektrik akışı olur ve elektrik yükleri bir uçtan diğer uca iletilir.

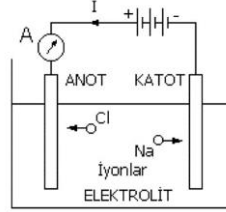
Elektrik akımının oluşmasına neden olan elektronlar, iletkenin bir ucundan diğer ucuna gitmez. Bitişindeki atomun elektron yörüngesine sığar, oradan çıkan bir başka elektron hareketi devam ettirir. Elektronların iletken içerisindeki hızları çok düşüktür ve saniyede 0.1 ile 10 mm arasında yol alır. Elektrik akımının iletken içerisindeki hızı ise saniyede 150000 – 300000 km arasında değişebilir.

23

TEMEL ELEKTRİK I

Sıvılarda Elektrik İletimi: Tuz, asit veya baz su içerisinde eritilecek olursa bir çözelti elde edilir. Bu çözeltiye elektrolit denir. Örneğin yemek tuzunun suda eritilmesiyle elde edilen çözeltide tuz, pozitif yüklü sodyum (Na^+) iyonları ile negatif elektrik yüklü klor (Cl^-) iyonlarına ayrılır. Böyle bir elektrolit (çözelti) içerisine iki metal plaka (elektrot) daldırıldığında ve metal plakalara pil bataryası bağlandığında devreden bir akım geçişi olur. Bu akım elektrolit içinden yani tuz çözeltisi içinden de geçmektedir.

Çözelti içinde Na^+ iyonu gerilim kaynağının (-) ucuna giderek bu kutba pozitif elektrik yükü taşır. Buna karşılık Cl^- iyonu gerilim kaynağının (+) ucuna giderek oraya ise negatif elektrik yükü taşır. Bu olaydan da görüleceği gibi elektrolit içinde elektrik akımı iyonlar tarafından taşınmaktadır. Bu olay elektroliz olayıdır ve metal kaplamacılığında kullanılır.



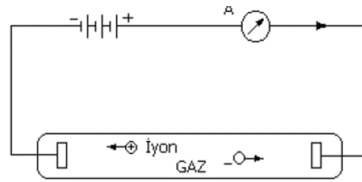
Sıvılarda Elektrik İletimi

Örneğin, bir çatalı gümüşle kaplamak için çatal, gümüş nitrat veya gümüş klorür eriğinden meydana gelmiş bir elektrolit içinde bataryanın (-) kutbuna bağlanır. Elektrolit içinde meydana gelen kimyasal olaylar sonucunda çatal, gümüş iyonları ile kaplanır.

24

TEMEL ELEKTRİK I

Gazlarda Elektrik İletimi: Şekilde devre elektriğin gazlar içerisinde iletilmesinin açıklanması için çizilmiştir. Silindirik cam tüpün iki ucunda metal elektrotlar vardır ve bunlar dışarıdaki gerilim kaynağının iki ucuna bağlanmıştır. Tüpün içerisindeki gaz moleküllerinin bir kısmı ısı ve ışık etkisiyle pozitif ve negatif iyonlarına ayrılmıştır. Pozitif iyonlar gerilim kaynağının negatif kutbuna doğru hızla hareket eder. Bu hareketleri esnasında bu iyonlar diğer gaz atomlarına çarparlar ve bunları da negatif ve pozitif iyonlarına ayırır. Böylece gaz içerisinde zincirleme suretiyle iyon sayısı artar ve elektrik akımı bir elektrottan diğerine doğru iletilir.



Gazlar içerisinde elektrik iletilmesi

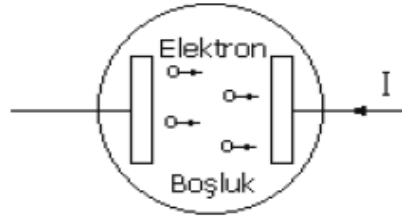
Flüoresan ve neon lambaların tüplerinde elektrik akımları yukarıda açıklandığı şekilde iletilmektedir. Şimşek olayında bulutlar arasında, yıldırım olayında da bulutla toprak arasında elektrik yükleri de benzer şekilde taşınır.

25

TEMEL ELEKTRİK I

Elektrik Akımının Vakumda (Boşlukta) İletimi

Bazı maddeler ısıtılacak olursa elektron yaymaya başlar. Havası boşaltılmış ortamlarda (vakumda) bu elektronlar yakın mesafelere gidebilir ve başka madensel plaka üzerinde birikir.



Boşlukta Elektrik İletimi

Havası alınmış ortamlarda (boşlukta) elektronların hızı artar. Elektrik akımının hızı elektronların hızına eşittir. Elektron tüplerinde (vakum lambaları) elektrik akımının iletilmesi bu şekilde olmaktadır.